

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-305572

(43)Date of publication of application : 28.10.2003

(51)Int.Cl. B23K 11/06
B23K 11/00

(21)Application number : 2002-291826

(71)Applicant : KIKUCHI CO LTD
SUMITOMO METAL IND LTD

(22)Date of filing : 04.10.2002

(72)Inventor : MIYAMOTO YUTAKA
MINAGAWA TAKAO
INAGAKI SHINICHI
UCHIDA HAJIME
FUKUI KIYOYUKI

(30)Priority

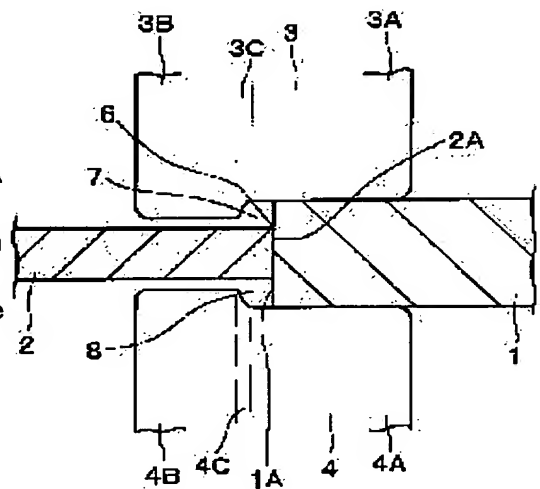
Priority number : 2002033426 Priority date : 12.02.2002 Priority country : JP

(54) APPARATUS AND METHOD FOR BUTT WELDING, AND BUTT WELDED PRODUCT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an apparatus and method for butt welding, and a butt welded product provided with the same method capable of eliminating grinding or the like which finishes end faces of two welded plate materials to be butted prior to butt welding.

SOLUTION: A pair of electrode rollers 3 and 4 are arranged on both sides of a thick plate material 1 and thin plate material 2 in which the end faces 1A and 2A are butted each other, and first portions 3A and 4A pressing the thick plate material 1 when butt welding is started are arranged on the electrode rollers 3 and 4 having a thickness mounting on both of the plate materials 1 and 2. The end face 1A of the thick plate material 1 is surely kept in contact with the end face 2A of the thin plate material 2 by projectingly deforming to a thin plate material 2 side. An electric passage passing along a butting portion 6 is provided so that second portions 3B and 4B are kept in contact with the thin plate material 2, and a nugget mounting on both plate materials 1 and 2 is therein formed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.02.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of extinction of right]



Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

7

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-305572

(P2003-305572A)

(43) 公開日 平成15年10月28日 (2003. 10. 28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
B 2 3 K 11/06	5 1 0	B 2 3 K 11/06	5 1 0
11/00	5 2 0	11/00	5 2 0

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2002-291826(P2002-291826)

(22) 出願日 平成14年10月4日 (2002. 10. 4)

(31) 優先権主張番号 特願2002-33426(P2002-33426)

(32) 優先日 平成14年2月12日 (2002. 2. 12)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 591214527

菊池プレス工業株式会社

東京都羽村市神明台四丁目8番地41

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 宮本 豊

東京都昭島市松原町2丁目14番8号 菊池

プレス工業株式会社内

(74) 代理人 100095212

弁理士 安藤 武

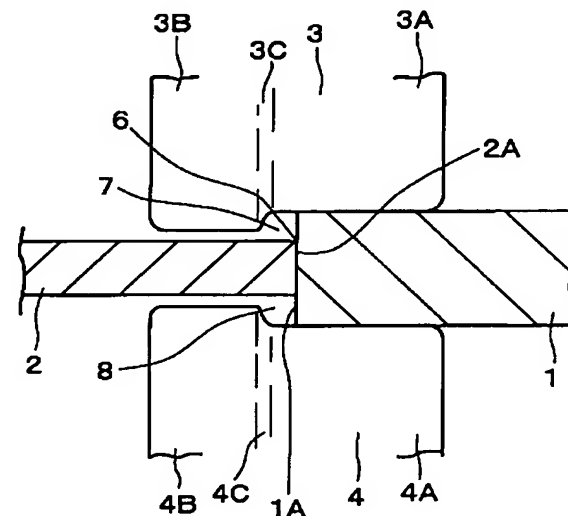
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 突き合わせ溶接装置及び突き合わせ溶接方法並びに突き合わせ溶接製品

(57) 【要約】

【課題】 突き合わせられる2枚の被溶接板材の端面を、突き合わせ溶接前に仕上がるための研磨等の加工を不要にできる突き合わせ溶接装置及び突き合わせ溶接方法、並びにその方法による突き合わせ溶接製品を提供すること。

【解決手段】 端面1A、2A同士が突き合わせられた厚板材1と薄板材2の表裏両側に2個で一对をなす電極ローラ3、4が配設され、板材1と2に跨る厚さを有する電極ローラ3、4には、突き合わせ溶接開始時に厚板材1を加圧する第1部分3A、4Aが設けられ、この加圧で厚板材1の端面1Aは薄板材2側へ膨出変形して薄板材2の端面2Aに確実に接触し、第2部分3B、4Bが薄板材2に接触することで、突き合わせ部6を通る通電経路ができ、板材1と2に跨るナゲットが形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 端面同士が突き合わせられた 2 枚の被溶接板材の表裏両側に配設され且つこれらの被溶接板材に跨る厚さを備えている 2 個で一対をなす電極部材を有し、これらの電極部材間の通電により前記 2 枚の被溶接板材の突き合わせ部を電気抵抗熱で溶融させて接合する突き合わせ溶接装置において、前記一対の電極部材に、前記 2 枚の被溶接板材のうちの一方を被溶接板材厚さ方向に加圧し、この加圧によりこの一方の被溶接板材における他方の被溶接板材と対面する端面をこの他方の被溶接板材側へ膨出変形させるための加圧部が設けられていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の突き合わせ溶接装置において、前記 2 枚の被溶接板材のうちの一方は厚さの大きい厚板材であって他方は厚さの小さい薄板材であり、これらの厚板材と薄板材との突き合わせは、前記厚板材の表裏両面に対して前記薄板材の表裏両面がずれ且つ前記厚板材の厚さ内に前記薄板材が配置されてなされ、前記一対の電極部材のそれぞれは、これらの電極部材の厚さ方向に並設された厚板材側の第 1 部分と薄板材側の第 2 部分とを有し、前記加圧部となっている第 1 部分に対して第 2 部分は前記加圧方向へ突出していることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の突き合わせ溶接装置において、前記一対の電極部材の第 1 部分は、前記厚板材と前記薄板材との突き合わせ部を越えてこの薄板材の側へ延出した厚さを有していることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の突き合わせ溶接装置において、前記 2 枚の被溶接板材の厚さは同じであり、これらの被溶接板材の突き合わせは、これらの被溶接板材の表裏両面同士が互いに一致してなされ、前記一対の電極部材のそれぞれは、これらの電極部材の厚さ方向に並設された前記 2 枚の被溶接板材のうちの一方の側の第 1 部分と他方の側の第 2 部分とを有し、前記加圧部となっているそれぞれの第 1 部分に対して第 2 部分は前記加圧方向とは反対側へ後退していることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の突き合わせ溶接装置において、前記 2 枚の被溶接板材のうちの一方は厚さの大きい厚板材であって他方は厚さの小さい薄板材であり、これらの厚板材と薄板材との突き合わせは、前記厚板材の表裏両面のうちの一方と前記薄板材の表裏両面のうちの一方とが段差なしに一致してなされ、前記一対の電極部材のうち、前記厚板材と前記薄板材の段差が生じている面の側に配設された一方の電極部材は、この電極部材の厚さ方向に並設された厚板材側の第 1 部分と薄板材側の第 2 部分とを有し、この第 2 部分は前記第 1 部分よりも前記加圧方向へ突出し、他方の電極部材は前記厚板材と前記薄板材の両方に接触し、この他方の電極部材にお

ける前記厚板材と対応する部分と、前記一方の電極部材の前記第 1 部分とが前記加圧部になっていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の突き合わせ溶接装置において、前記 2 枚の被溶接板材のうちの一方は厚さの大きい厚板材であって他方は厚さの小さい薄板材であり、これらの厚板材と薄板材との突き合わせは、前記厚板材の表裏両面のうちの一方と前記薄板材の表裏両面のうちの一方とが段差なしに一致してなされ、前記一対の電極部材のうち、前記厚板材と前記薄板材の段差なしに一致した面の側に配設された一方の電極部材は、この電極部材の厚さ方向に並設された厚板材側の第 1 部分と薄板材側の第 2 部分とを有し、これらの第 1 部分と第 2 部分は前記厚板材と前記薄板材の側への同じ突出量となっておりとともに、他方の電極部材も、この電極部材の厚さ方向に並設された厚板材側の第 1 部分と薄板材側の第 2 部分とを有し、これらの第 1 部分と第 2 部分のうち第 2 部分は第 1 部分よりも前記薄板材の側へ突出し、前記一方の電極部材の第 2 部分と前記他方の電極部材の第 1 部分は導電性を備え、前記一方の電極部材の第 1 部分と前記他方の電極部材の第 2 部分は電気絶縁性を備え、前記一方の電極部材の第 1 部分と前記他方の電極部材の第 1 部分とが前記加圧部となっていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

【請求項 7】 請求項 1～6 のいずれかに記載の突き合わせ溶接装置において、前記一対の電極部材は、前記 2 枚の被溶接板材に対して転動する電極ローラとなっていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

【請求項 8】 請求項 1～6 のいずれかに記載の突き合わせ溶接装置において、前記一対の電極部材は、前記 2 枚の被溶接板材の突き合わせ部に沿って延びる長さを有しているとともに、これらの被溶接板材にプレス荷重を作用させるブロック電極となっていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の突き合わせ溶接装置において、前記 2 枚の被溶接板材の突き合わせ部は非直線状に延びており、前記一対の電極部材はこの突き合わせ部と対応する延び形状を有していることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

【請求項 10】 請求項 7 に記載の突き合わせ溶接装置において、前記 2 枚の被溶接板材における前記電極ローラで突き合わせ溶接された直後の箇所に冷却液を滴下するための冷却液滴下装置を備えていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

【請求項 11】 請求項 1～10 のいずれかに記載の突き合わせ溶接装置において、前記 2 枚の被溶接板材における少なくとも前記一対の電極部材で突き合わせ溶接される箇所に非酸化性ガスを供給するための非酸化性ガス供給装置を備えていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

【請求項 12】 2 枚の被溶接部材の端面同士を突き合わせ、これらの被溶接板材の表裏両側に配設され且つこれらの被溶接板材に跨る厚さを備えている 2 個で一对をなす電極部材の間で通電することにより、前記 2 枚の被溶接板材の突き合わせ部を電気抵抗熱で溶融させて接合する突き合わせ溶接方法において、通電されている前記一对の電極部材によって前記 2 枚の被溶接板材のうちの一方を被溶接板材厚さ方向に加圧することにより、この一方の被溶接板材における他方の被溶接板材と対面する端面をこの他方の被溶接板材側へ膨出変形させ、この膨出変形によって前記端面同士の接触状態を確保することを特徴とする突き合わせ溶接方法。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の突き合わせ溶接方法において、前記 2 枚の被溶接板材のうちの一方は厚さの大きい厚板材であって他方は厚さの小さい薄板材であり、これらの厚板材と薄板材との突き合わせは、前記厚板材の表裏両面に対して前記薄板材の表裏両面がずれ且つ前記厚板材の厚さ内に前記薄板材が配置されてなされ、前記厚板材を前記一对の電極部材で加圧しながらこの厚板材に通電し、この後、前記薄板材に前記一对の電極部材を接触させてこの薄板材にも通電することを特徴とする突き合わせ溶接方法。

【請求項 14】 請求項 12 に記載の突き合わせ溶接方法において、前記 2 枚の被溶接板材の厚さは同じであり、これらの被溶接板材の突き合わせは、これらの被溶接板材の表裏両面同士が互いに一致してなされ、前記 2 枚の被溶接板材のうちの一方を前記一对の電極部材で加圧しながらこの一方の被溶接板材に通電し、この後、他方の被溶接板材に前記一对の電極部材を接触させてこの他方の被溶接板材にも通電することを特徴とする突き合わせ溶接方法。

【請求項 15】 請求項 12 に記載の突き合わせ溶接方法において、前記 2 枚の被溶接板材のうちの一方は厚さの大きい厚板材であって他方は厚さの小さい薄板材であり、これらの厚板材と薄板材との突き合わせは、前記厚板材の表裏両面のうちの一方と前記薄板材の表裏両面のうちの一方とが段差なしに一致してなされ、前記厚板材を前記一对の電極部材で加圧しながらこの厚板材に通電し、この後、前記薄板材にも前記一对の電極部材を接触させてこの薄板材にも通電することを特徴とする突き合わせ溶接方法。

【請求項 16】 請求項 12 に記載の突き合わせ溶接方法において、前記 2 枚の被溶接板材のうちの一方は厚さの大きい厚板材であって他方は厚さの小さい薄板材であり、これらの厚板材と薄板材との突き合わせは、前記厚板材の表裏両面のうちの一方と前記薄板材の表裏両面のうちの一方とが段差なしに一致してなされ、前記厚板材を前記一对の電極部材で加圧しながら、これらの電極部材によって前記突き合わせ部を斜めに通る経路で前記厚板材と前記薄板材に通電することを特徴とする突き合

せ溶接方法。

【請求項 17】 請求項 15 又は 16 に記載の突き合わせ溶接方法によって製造されるテーラードブランクから生産される製品であり、且つ、アウターパネルと結合されるインナーパネルとして用いられることにより車両の車体の一部を形成するとともに、前記段差なしの側の面が前記アウターパネルの側に向いた外向き面となって配置されることを特徴とする突き合わせ溶接製品。

【請求項 18】 請求項 17 に記載の突き合わせ溶接製品において、前記インナーパネルは、前記車体の本体にヒンジで取り付けられるドアのためのインナーパネルであり、このインナーパネルを形成する前記厚板材と前記薄板材のうち、厚板材に前記ヒンジが結合されることを特徴とする突き合わせ溶接製品。

【請求項 19】 請求項 15 又は 16 に記載の突き合わせ溶接方法によって製造されるテーラードブランクから生産される製品であって、車両のダッシュボードパネルとして用いられ、前記薄板材が上側で前記厚板材が下側となっているとともに、前記段差なしの面がエンジンルーム側に向いていることを特徴とする突き合わせ溶接製品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2 枚の被溶接板材の端面同士が突き合わせられた突き合わせ部を、2 個で一对をなす電極部材間の通電による電気抵抗熱によって溶融させて接合するための溶接装置及び溶接方法、並びにその溶接方法で製造される製品に関する。

【0002】

【背景技術】図 21 は、従来の突き合わせ溶接装置を示す。同じ厚さとなっている 2 枚の被溶接板材 101、102 は、端面 101A、102A 同士が突き合わせられて溶接装置にセットされる。これらの板材 101、102 の表裏両側に配設された電極ローラ 103、104 は、板材 101、102 に跨る厚さを有し、板材 101、102 の溶接時にこれらの電極ローラ 103、104 間で通電される。電極ローラ 103、104 で両方の板材 101、102 を加圧しながら電極ローラ 103、104 間の通電がなされると、両方の板材 101、102 の厚さ方向に流れる電気の抵抗熱より、これらの板材 101、102 における電気抵抗が大きくなっている厚さの中央部において、板材 101、102 の金属材料の溶融によるナゲット 105 ができるとともに、電気が端面 101A、102A 同士の突き合わせ部 106 を通る経路でも流れることにより、これらの端面 101A、102A の接触抵抗による発熱のために突き合わせ部 106 の厚さ中央部も溶融する。これにより、ナゲット 105 は両方の板材 101、102 に跨って形成されることになる。

【0003】そして、電極ローラ 103、104 が転動

しながら突き合わせ部 106 に沿って移動することにより、又は一定位置で転動自在となっている電極ローラ 103、104 に対して板材 101、102 が移動することにより、板材 101、102 同士を大きな強度で接合できるナゲット 105 が、突き合わせ部 106 の全長に亘ってできることになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように両方の板材 101、102 に跨るナゲット 105 を形成できるようにするためには、突き合わせられる板材 101 の端面 101A と板材 102 の端面 102A とを接触させて電気的導通状態を確保しなければならない。このため、従来では、突き合わせ溶接を行う前に両方の端面 101A、102A をこれらの端面 101A、102A の全長に亘って研磨加工し、突き合わせ溶接時における端面 101A、102A 同士の接触状態を確保することが行われていた。

【0005】したがって、従来では、例えば、切断装置で所定寸法に切断された被溶接板材同士を、その切断加工されたままで突き合わせて溶接することはできず、溶接作業の前に端面 101A、102A を仕上げる加工が必要であるため、それだけ多くの作業コスト及び作業時間がかかっていた。

【0006】本発明の目的は、突き合わせられる 2 枚の被溶接板材の端面を、突き合わせ溶接前に仕上げるための研磨等の加工を不要にできる突き合わせ溶接装置及び突き合わせ溶接方法、並びにこの突き合わせ溶接方法によって製造できる突き合わせ溶接製品を提供するところにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る突き合わせ溶接装置は、端面同士が突き合わせられた 2 枚の被溶接板材の表裏両側に配設され且つこれらの被溶接板材に跨る厚さを備えている 2 個で一对をなす電極部材を有し、これらの電極部材間の通電により前記 2 枚の被溶接板材の突き合わせ部を電気抵抗熱で溶融させて接合する突き合わせ溶接装置において、前記一对の電極部材に、前記 2 枚の被溶接板材のうちの一方を被溶接板材厚さ方向に加圧し、この加圧によりこの一方の被溶接板材における他方の被溶接板材と対面する端面をこの他方の被溶接板材側へ膨出変形させるための加圧部が設けられていることを特徴とするものである。

【0008】この突き合わせ溶接装置によると、一对の電極部材には加圧部が設けられ、これらの加圧部によって 2 枚の板材のうちの一方が板材厚さ方向に加圧されるとともに、この加圧により、この一方の板材における他方の板材と対面する端面がこの他方の板材側へ膨出変形するため、2 枚の板材の端面同士の接触状態が確実に確保されることになる。

【0009】このため、2 枚の板材の端面を、突き合

せ溶接前に仕上がるための研磨等の加工は不要になり、それだけ、全体の作業コストの低減及び全体の作業時間の短縮を達成できる。

【0010】本発明に係る突き合わせ溶接装置は、2 枚の板材の厚さ及びこれらの板材の突き合わせ状態を種々のものとして、適用できる。

【0011】その 1 番目の具体的な例は、2 枚の板材のうちの一方が厚さの大きい厚板材であって他方が厚さの小さい薄板材であり、これらの厚板材と薄板材との突き合わせが、厚板材の表裏両面に対して薄板材の表裏両面がずれ且つ厚板材の厚さ内に薄板材が配置されてなされる場合である。この場合には、一对の電極部材のそれぞれを、これらの電極部材の厚さ方向に並設された厚板材側の第 1 部分と薄板材側の第 2 部分とを有するものとし、前記加圧部となっている第 1 部分に対して第 2 部分を前記加圧方向へ突出させる。

【0012】これによると、それぞれの電極部材の加圧部となっている第 1 部分で厚板材が加圧されることにより、この厚板材における薄板材と対面する端面が薄板材側へ膨出変形し、この膨出変形によって厚板材の端面と薄板材の端面とが確実に接触する。そして、この後、それぞれの電極部材の第 2 部分が薄板材に接触するため、この接触時まで電極部材間の通電を行うことにより、2 枚の板材の端面同士の突き合わせ部が電気抵抗熱で溶融され、この結果、これらの板材に跨るナゲットが形成される。

【0013】なお、この 1 番目の例の場合において、それぞれの電極部材の第 1 部分と第 2 部分との境界は、厚板材と薄板材との突き合わせ部の位置と一致していてもよいが、それぞれの電極部材の第 1 部分が、この突き合わせ部を越えて薄板材の側へ延出した厚さを有していることが好ましい。

【0014】これによると、厚板材における薄板材と対面する端面と、それぞれの電極部材の第 2 部分との間に隙間ができるため、それぞれの電極部材の第 1 部分で厚板材を加圧したときに、この厚板材における薄板材と対面する端面を薄板材側へ確実に膨出変形させることができる。

【0015】2 番目の具体的な例は、2 枚の板材の厚さが同じであり、これらの板材の突き合わせが、これらの板材の表裏両面同士が互いに一致してなされる場合である。この場合には、一对の電極部材のそれぞれを、これらの電極部材の厚さ方向に並設された 2 枚の被溶接板材のうちの一方の側の第 1 部分と他方の側の第 2 部分とを有するものとし、前記加圧部となっているそれぞれの第 1 部分に対して第 2 部分を前記加圧方向とは反対側へ後退させる。

【0016】これによると、それぞれの電極部材の加圧部となっている第 1 部分で 2 枚の板材のうちの一方が加圧されることにより、この一方の板材における他方の板

10

20

30

40

50

材と対面する端面がこの他方の板材側へ膨出変形し、この膨出変形によって2枚の板材の端面同士が確実に接触する。そして、この後、それぞれの電極部材の第2部分が他方の板材に接触するため、この接触時まで電極部材間の通電を行うことにより、2枚の板材の端面同士の突き合わせ部が電気抵抗熱で熔融され、この結果、これらの板材に跨るナゲットが形成される。

【0017】3番目の具体的な例は、2枚の板材のうち一方が厚さの大きい厚板材であって他方が厚さの小さい薄板材であり、これらの厚板材と薄板材との突き合わせが、厚板材の表裏両面のうちの一方と薄板材の表裏両面のうちの一方とを段差なしに一致させて行われる場合である。この場合には、一対の電極部材のうち、厚板材と薄板材の段差が生じている面の側に配設された一方の電極部材を、この電極部材の厚さ方向に並設された厚板材側の第1部分と薄板材側の第2部分とを有するものとし、この第2部分を第1部分よりも前記加圧方向へ突出させ、他方の電極部材を厚板材と薄板材の両方に接触させ、この他方の電極部材における厚板材と対応する部分と、前記一方の電極部材の第1部分とを前記加圧部とする。

【0018】これによると、それぞれの電極部材の加圧部で厚板材が加圧されることにより、この厚板材における薄板材と対面する端面がこの薄板材側へ膨出変形し、この膨出変形によって厚板材の端面と薄板材の端面とが確実に接触する。そして、この後、前記一方の電極部材の第2部分が薄板材に接触し、これにより両方の電極部材が薄板材に接触することになるため、このときまで電極部材間の通電を行うことにより、2枚の板材の端面同士の突き合わせ部が電気抵抗熱で熔融され、この結果、これらの板材に跨るナゲットが形成される。

【0019】この3番目の例の場合において、前記一方の電極部材の第1部分と第2部分との境界は、厚板材と薄板材との突き合わせ部の位置と一致していてもよいが、この電極部材の第1部分が、この突き合わせ部を越えて薄板材の側へ延出した厚さを有していることが好ましい。

【0020】これによると、厚板材における薄板材と対面する端面と、前記一方の電極部材の第2部分との間に隙間ができるため、一対の電極部材の加圧部で厚板材を加圧したときに、この厚板材における薄板材と対面する端面を薄板材側へ確実に膨出変形させることができる。

【0021】4番目の具体的な例も、3番目の具体的な例と同じく、2枚の板材のうち一方が厚さの大きい厚板材であって他方が厚さの小さい薄板材であり、これらの厚板材と薄板材との突き合わせが、厚板材の表裏両面のうちの一方と薄板材の表裏両面のうちの一方とを段差なしに一致させて行われる場合である。この4番目の具体的な例の場合には、一対の電極部材のうち、厚板材と薄板材の段差なしに一致した面の側に配設された一方の

電極部材を、この電極部材の厚さ方向に並設された厚板材側の第1部分と薄板材側の第2部分とを有するものとし、これらの第1部分と第2部分を厚板材と薄板材の側への同じ突出量とするとともに、他方の電極部材も、この電極部材の厚さ方向に並設された厚板材側の第1部分と薄板材側の第2部分とを有するものとし、これらの第1部分と第2部分のうち第2部分を第1部分よりも薄板材の側へ突出させ、前記一方の電極部材の第2部分と前記他方の電極部材の第1部分とを導電性を備えた部分とし、前記一方の電極部材の第1部分と前記他方の電極部材の第2部分とを電気絶縁性を備えた部分とし、前記一方の電極部材の第1部分と前記他方の電極部材の第1部分とを前記加圧部とする。

【0022】これによると、それぞれの電極部材の加圧部となっている第1部分で厚板材が加圧されることにより、この厚板材における薄板材と対面する端面が薄板材側へ膨出変形し、この膨出変形によって厚板材の端面と薄板材の端面とが確実に接触する。そして、導電性を有する前記一方の電極部材の第2部分が薄板材に接触し、同じく導電性を有する前記他方の電極部材の第1部分が厚板材に接触していることにより、これらの厚板材と薄板材の端面同士の突き合わせ部を斜めに通る経路で電気が流れるため、この突き合わせ部が電気抵抗熱で熔融され、この結果、厚板材と薄板材に跨るナゲットが形成される。

【0023】以上の各例を含む本発明の突き合わせ溶接装置において、2個で一対をなす電極部材は、2枚の板材に対して転動する電極ローラでもよく、あるいは、2枚の板材の突き合わせ部に沿って延びる長さを有し、これらの板材にプレス荷重を作用させるブロック電極でもよい。

【0024】電極部材が後者のブロック電極になっていると、2枚の板材の突き合わせ溶接作業を、それぞれの電極部材でこれら板材の突き合わせ部を1回プレスする作業で終了することができ、突き合わせ溶接作業時間の短縮や、多数の突き合わせ溶接作業の効率化を達成できる。

【0025】また、電極部材をブロック電極とする場合には、2枚の板材の突き合わせ部を、直線状に延びるものとするのもでき、非直線状に延びるものとするのもできる。突き合わせ部を非直線状に延びるものとする場合には、それぞれの電極部材を、非直線状に延びるこの突き合わせ部と対応した延び形状を有するものとすればよい。

【0026】すなわち、電極部材をブロック電極にすると、2枚の板材の突き合わせ部を、電極部材が電極ローラであるときには実施不可能又は実施困難な非直線状のものとするることができる。これによると、例えば、突き合わせられた2枚の板材が材料となって製造される製品の形状等に応じて、突き合わせられる前の2枚の板材を

10

20

30

40

50

ブランク材から任意な形状に切断して生産し、その突き合わせ形状を任意な形状にできるという利点を得られる。

【0027】なお、上述した「非直線状」には、直線同士が途中で屈曲して接続されているものや、円弧を含む曲線、直線と曲線が接続されているもの、さらには、曲線と曲線が接続されているものが含まれる。

【0028】本発明の突き合わせ溶接装置における2個で一对をなす電極部材を前述した電極ローラとした場合には、本発明の突き合わせ溶接装置に、2枚の板材におけるこれらの電極ローラで突き合わせ溶接された直後の箇所

に冷却液を滴下するための冷却液滴下装置を設けてもよい。
【0029】これによると、一对の電極ローラで突き合わせ溶接作業を行っているときに、この冷却液滴下装置によって2枚の板材における電極ローラで突き合わせ溶接された直後の箇所に水、油等の冷却液を滴下することにより、2枚の板材のこれから溶接される箇所が間隔を広げる拡開変形してしまうのを、溶接された直後の箇所が冷却液の滴下によって冷却されることによってなくす又は少なくすることができる。これにより、一对の電極ローラの前述した加圧部によって2枚の板材のうちの一方を加圧し、この加圧でこの一方の板材の端面を膨出変形させることと併せ、これらの板材の端面同士のより一層確実な接触状態を確保できる。

【0030】また、本発明の突き合わせ溶接装置には、2枚の板材における少なくとも一对の電極部材で突き合わせ溶接される箇所にアルゴンガスや窒素ガス等による非酸化性ガスを供給するための非酸化性ガス供給装置を設けてもよい。

【0031】これによると、溶接作業が非酸化性ガスの雰囲気下においてなされることになり、溶接された突き合わせ部に錆が発生するのを防止又は少なくすることができる。この結果、突き合わせられた2枚の板材を材料として製品を生産する場合に行われる塗装作業等の必要作業を所定どおり行えることになる。

【0032】本発明に係る突き合わせ溶接方法は、2枚の被溶接部材の端面同士を突き合わせ、これらの被溶接板材の表裏両側に配設され且つこれらの被溶接板材に跨る厚さを備えている2個で一对をなす電極部材の間で通電することにより、前記2枚の被溶接板材の突き合わせ部を電気抵抗熱で熔融させて接合する突き合わせ溶接方法において、通電されている前記一对の電極部材によって前記2枚の被溶接板材のうちの一方を被溶接板材厚さ方向に加圧することにより、この一方の被溶接板材における他方の被溶接板材と対面する端面をこの他方の被溶接板材側へ膨出変形させ、この膨出変形によって前記端面同士の接触状態を確保することを特徴とするものである。

【0033】この突き合わせ溶接方法によると、通電さ

れている一对の電極部材によって2枚の板材のうちの一方が板材厚さ方向に加圧され、この加圧により、この一方の板材における他方の板材と対面する端面がこの他方の板材側へ膨出変形するため、この膨出変形によって2枚の板材の端面同士の接触状態が確実に確保される。

【0034】この突き合わせ溶接方法も、前述した突き合わせ溶接装置と同様に、2枚の板材の厚さ及びこれらの板材の突き合わせ状態を種々のものとして、適用できる。

【0035】その1番目の具体的な例は、2枚の板材のうちの一方が厚さの大きい厚板材であって他方が厚さの小さい薄板材であり、これらの厚板材と薄板材との突き合わせが、厚板材の表裏両面に対して薄板材の表裏両面がずれ且つ厚板材の厚さ内に薄板材が配置されてなされる場合である。この場合には、厚板材を一对の電極部材で加圧しながらこの厚板材に通電し、この後、薄板材に一对の電極部材を接触させてこの薄板材にも通電する。これにより、厚板材と薄板材の突き合わせ部が電気抵抗熱で熔融し、これらの板材に跨るナゲットが形成される。

【0036】2番目の具体的な例は、2枚の板材の厚さが同じであり、これらの板材の突き合わせが、これらの板材の表裏両面同士が互いに一致してなされる場合である。この場合には、2枚の板材のうちの一方を一对の電極部材で加圧しながらこの一方の板材に通電し、この後、他方の板材に一对の電極部材を接触させてこの他方の板材にも通電する。これによっても、2枚の板材の突き合わせ部が電気抵抗熱で熔融し、これらの板材に跨るナゲットが形成される。

【0037】3番目の具体的な例は、2枚の板材のうちの一方が厚さの大きい厚板材であって他方が厚さの小さい薄板材であり、これらの厚板材と薄板材との突き合わせが、厚板材の表裏両面のうちの一方と薄板材の表裏両面のうちの一方とが段差なしに一致してなされる場合である。この場合には、厚板材を一对の電極部材で加圧しながらこの厚板材に通電し、この後、薄板材にも一对の電極部材を接触させてこの薄板材にも通電する。この結果、厚板材と薄板材の突き合わせ部が電気抵抗熱で熔融し、これらの板材に跨るナゲットが形成される。

【0038】4番目の具体的な例も、2枚の板材のうちの一方が厚さの大きい厚板材であって他方が厚さの小さい薄板材であり、これらの厚板材と薄板材との突き合わせが、厚板材の表裏両面のうちの一方と薄板材の表裏両面のうちの一方とが段差なしに一致してなされる場合である。この4番目の具体的な例の場合には、厚板材を一对の電極部材で加圧しながら、これらの電極部材によって突き合わせ部を斜めに通る経路で厚板材と薄板材に通電する。これによっても、厚板材と薄板材の突き合わせ部が電気抵抗熱で熔融し、これらの板材に跨るナゲットが形成される。

【0039】以上説明した本発明に係る突き合わせ溶接装置及び突き合わせ溶接方法によって製造されるテールードブランクは、その後に行うプレス加工等の後加工により任意な用途に用いることができ、その用途の一例は、車両の車体であり、他の例は、電気製品の本体である。

【0040】また、突き合わせ溶接方法の前述した3番目及び4番目の具体的な例によって製造されるテールードブランクは、厚板材と薄板材の一方の面同士が段差なしで接合した形状となっているため、テールードブランクをこの形状特性を有効に利用した各種用途の製品として活用することが可能になる。

【0041】その一例は、このテールードブランクをアウターパネルと結合されるインナーパネルとして用いることにより、アウターパネルとインナーパネルとで車両の車体の一部を形成するとともに、テールードブランクの段差なしの側の面をアウターパネル側に向けた外向き面とすることである。

【0042】これによると、段差なしの側の面がアウターパネルの側に向いた外向き面となっているため、車体外側のアウターパネルを段差の影響を受けない外観良好なものとして車両の車体の一部を形成することができる。

【0043】また、このようにテールードブランク製のインナーパネルとアウターパネルととの結合で車両の車体の一部を形成する場合において、この車体の一部は、車体本体にヒンジで取り付けられるドアとすることができ、インナーパネルを形成している厚板材と薄板材のうち、厚板材にヒンジを結合することができる。

【0044】これによると、ヒンジを、厚さが大きいために強度が大きくなっている厚板材に、その強度を利用して取り付けることができることになる。

【0045】この場合における車両のドアは、車両の側面に設けられるドアでもよく、テールゲートとも称されるバックドアでもよい。

【0046】突き合わせ溶接方法の前述した3番目及び4番目の具体的な例によって製造されるテールードブランクについての他の用途の例は、このテールードブランクによって車両のダッシュボードパネルを形成することである。このダッシュボードパネルでは、薄板材を上側とし、厚板材を下側とし、また、段差なしの面をエンジンルーム側に向かせる。

【0047】これによると、上側の薄板材で車体重量の軽量化を図りながら、下側の厚板材によって必要とされる強度を確保できる。また、段差なしの面が車室外に露出するエンジンルーム側の面となるため、厚板材と薄板材との突き合わせ部に腐食の原因となる雨水が溜まるのを防止できる。

【0048】本発明において、2個で一对をなす電極部材と2枚の板材との位置関係は、表裏両側が上下方向と

なった2枚の板材の上下に2個の電極部材が配置された位置関係でもよく、表裏両側が左右方向となった2枚の板材の左右に2個の電極部材が配置された位置関係でもよい。

【0049】また、本発明における2枚の板材は、孔開け等のプレス加工される前のブランクでもよく、プレス加工された後の板材でもよい。

【0050】また、以上説明した本発明において、突き合わせ溶接される2枚の板材とは、互いに突き合わせ溶接されているときの板材の枚数のことであり、したがって、1枚の板材の端面に沿って複数枚の板材を並べ、これらの板材を突き合わせ溶接することも、本発明に含まれる。

【0051】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1には、本実施形態に係る突き合わせ溶接装置の概略が斜視図として示されている。溶接装置の作業テーブル10には、鋼板又はその他の金属板からなる2枚の被溶接板材1、2が突き合わせられて固定具11、12で固定セットされ、一方の板材は厚さの大きい厚板材1であり、他方の板材は厚さの小さい薄板材2である。

【0052】図2で示されている厚板材1の端面1Aと薄板材2の端面2Aとの突き合わせ部6は、図1で示された作業テーブル10の細長の開口部10Aの位置と一致しており、この開口部10Aの上下には、言い換えると、2枚の板材1、2の表裏両側には、電気抵抗熱で突き合わせ部6を突き合わせ溶接するための2個で一对をなす電極部材となっている電極ローラ3、4が配設されている。それぞれが板材1と2に跨る厚さとなっている電極ローラ3と4のうち、上の電極ローラ3は作業テーブル10に対して上下動し、下の電極ローラ4も開口部10Aに挿入される位置で上下動し、これらの電極ローラ3、4は板材1、2に当接して突き合わせ溶接を行う。また、この溶接時には、作業テーブル10は突き合わせ部6の長さ方向へ移動し、これにより、この溶接時に通電されながら転動する電極ローラ3、4によって突き合わせ部6の全長が板材1、2内における電気抵抗熱で熔融して接合される。

【0053】この実施形態に係る溶接装置には、2枚の板材1、2における電極ローラ3、4で溶接された直後の箇所には水又は油による冷却液を滴下するための冷却液滴下装置13が設けられ、また、板材1、2における電極部材3、4で溶接される箇所にアルゴンガスや窒素ガス等による非酸化性ガスを供給するための非酸化性ガス供給装置14も設けられている。

【0054】図2に示すように、厚板材1と薄板材2の突き合わせは、厚板材1の表裏両面と薄板材2の表裏両面とがずれていて、厚板材1の厚さ内に薄板材2が配置された状態でなされている。このような突き合わせ状態

は、図1で示した作業テーブル10及び／又は固定具11、12に、両方の板材1、2の間に段差を生じさせるためのスペーサ等の段差部材を設けることにより、実現される。

【0055】また、図2で示されているように、2個の電極ローラ3、4は、これらの電極ローラ3、4の厚さ方向に並設された厚板材1側の第1部分3A、4Aと、薄板材2側の第2部分3B、4Bとからなり、第2部分3B、4Bは、第1部分3A、4Aよりも板材1、2の厚さ内側方向、言い換えると、電極ローラ3、4が板材1、2を加圧する方向へ突出している。

【0056】すなわち、この実施形態に係る電極部材は回転する電極ローラ3、4であるため、第1部分3A、4Aはこれらの電極ローラ3、4の小径部となっており、第2部分3B、4Bはこれらの電極ローラ3、4の大径部となっている。第1部分3A、4Aに対する第2部分3B、4Bの突出量は、第1部分3A、4Aが厚板材1に当接したときに、第2部分3B、4Bが薄板材2に接触しない突出量となっている。

【0057】また、第1部分3A、4Aと第2部分3B、4Bとの間の境界である段部3C、4Cは突き合わせ部6の位置と一致しておらず、段部3C、4Cは薄板材2側へずれているため、第1部分3A、4Aは突き合わせ部6を越えて薄板材2側へ延出した厚さとなっている。このため、第1部分3A、4Aが厚板材1に当接したとき、厚板材1における薄板材2と対面する端面1Aと、第2部分3B、4Bとの間に隙間7、8が形成されるようになっている。

【0058】図2には、電極ローラ3、4による突き合わせ溶接の開始時の状態が示され、図3～図5には、図2と同じ板材1、2の断面位置におけるその後の突き合わせ溶接の進行状態がその進行順序にしたがって示されている。

【0059】図2で示すように、電極ローラ3、4の第1部分3A、4Aで厚板材1が加圧されることによって突き合わせ溶接は始まる。このため、第1部分3A、4Aは、厚板材1を加圧するための加圧部となっている。また、このときには電極ローラ3、4間の通電が開始されている。

【0060】図3で示すように、第1部分3A、4Aによる厚板材1の加圧が進行すると、この加圧のために厚板材1の端面1Aが、隙間7、8において薄板材2側へ膨出変形し始め、また、この膨出変形のために端面1Aと接触した薄板材2の端面2Aは、薄板材2の厚さ外側方向へ偏平に変形し始める。

【0061】このように、厚板材1における端面1A側の端面1Bが電極ローラ3、4の第1部分3A、4Aで厚板材1の厚さ方向へ加圧されると、端面1Aは薄板材2側へ膨らむ変形を行うため、突き合わせ溶接前の厚板材1の端面1Aと薄板材2の端面2Aが、ブランク材から

厚板材1、薄板材2を生産するための切断加工されたままの面となっていて、研磨等の仕上げ加工されていない面となっていて、突き合わせ溶接時にはこれらの端面1Aと2Aは確実に接触する。

【0062】図3の状態から第1部分3A、4Aによる厚板材1の加圧がさらに進行すると、このときには、図4で示すように、電極ローラ3、4からの電気が通電されている厚板材1には、電気抵抗値が最も大きい厚さ中央部でナゲット5が形成し始めるとともに、厚板材1の端面1Aの薄板材2側への膨出変形と、薄板材2の端面2Aの厚さ外側方向への偏平変形とがさらに進行している。

【0063】そして、突き合わせ溶接終了時には、図5で示すように、第1部分3A、4Aによる厚板材1の加圧がさらに進行しているため、電極ローラ3、4の第2部分3B、4Bは、薄板材2の端面2Aに近い部分であって、板材の厚さ外側方向に膨らんで増肉されている薄板材2の端部2Bに接触し、この端部2Bを加圧している。

【0064】このため、このときには、電極ローラ3、4からの電気は薄板材2にも通電されることになり、したがって、薄板材2の厚さ中央部にもナゲット5が形成されるとともに、電気は互いに接触している端面1A、2A同士の突き合わせ部6を通る経路でも通電されるため、これらの端面1A、2Aの接触抵抗による発熱によって突き合わせ部6の周囲の材料も溶融し、この結果、ナゲット5は厚板材1と薄板材2に跨るものとなる。

【0065】以上は、突き合わせ溶接される2枚の板材1、2の同じ断面位置についての説明であったが、2個で一对をなす電極ローラ3、4によって図2の状態から図5の状態へと進行する突き合わせ溶接は、図1で示した作業テーブル10の移動と、この移動に伴う電極ローラ3、4の板材1、2に対する転動とにより、突き合わせ部6の全長に亘ってなされる。

【0066】また、このように突き合わせ溶接されているとき、図1で示した冷却液滴下装置13から、2枚の板材1、2における電極ローラ3、4で溶接された直後の箇所へ冷却液が滴下され、この滴下が行われながら、板材1、2の全長が突き合わせ溶接される。この冷却液の滴下による冷却により、2枚の板材1、2がこれから溶接される箇所の間隔を広げる拡開変形するのを防止できる。

【0067】さらに、板材1、2における電極部材3、4で溶接される箇所には、前記非酸化性ガス供給装置14によって非酸化性ガスが供給される。これにより、板材1、2の突き合わせ溶接は、溶接された突き合わせ部6に錆が生ずるのを防止しながら行われる。

【0068】以上説明したこの実施形態によると、電極ローラ3、4には、突き合わせ溶接開始時に厚板材2を加圧し、この加圧によって厚板材1の端面1Aを薄板材

2 側へ膨らみ変形させるための第 1 部分 3 A、4 A が設けられているため、この端面 1 A と薄板材 2 の端面 2 A とを確実に接触させることができる。このため、突き合わせ溶接前の前作業として、これらの端面 1 A、2 A を研磨等で仕上げる加工を行う必要がなくなり、端面 1 A、2 A を切断装置で切断されたままの面として突き合わせ溶接を行えるため、前作業を含む溶接作業全体の作業コストの低減、作業時間の短縮、作業性の向上を図ることができる。

【0069】そして、電極ローラ 3、4 には、薄板材 2 に接触する第 2 部分 3 B、4 B が設けられているため、第 2 部分 3 B、4 B が薄板材 2 に接触することにより、このときには第 1 部分 3 A、4 A が厚板材 1 に接触していることと併せ、突き合わせ部 6 を通る通電経路が形成されることになる。これにより、厚板材 1 と薄板材 2 のそれぞれの厚さ中央部に形成されるナゲット 5 は、電気抵抗熱による突き合わせ部 6 の厚さ中央部の溶融によって厚板材 1 と薄板材 2 に跨るものとなり、これらの厚板材 1 と薄板材 2 との溶接接合強度を大きくできる。

【0070】また、厚板材 1 を加圧する加圧部となっている電極ローラ 3、4 の第 1 部分 3 A、4 A は、突き合わせ部 6 を越えて薄板材 2 側まで達しているため、第 1 部分 3 A、4 A が厚板材 1 を加圧すると、厚板材 1 の端面 1 A を、この端面 1 A と第 2 部分 3 B、4 B との間に形成されている隙間 7、8 内で膨出変形させることができ、これにより、端面 1 A を薄板材 2 の端面 2 A に確実に接触させることができる。

【0071】さらに、この実施形態によると、2 枚の板材 1、2 における電極ローラ 3、4 で溶接された直後の箇所は溶接の熱で高温となっているが、この箇所には冷却液滴下装置 13 からの冷却液が滴下されて、この箇所が冷却されるため、この箇所が高温のままとなっている場合に生ずることになる、これから溶接される箇所の間隔が広がる拡開変形をなくす又は少なくすることができる。このため、厚板材 1 の端面 1 A が電極ローラ 3、4 の第 1 部分 3 A、4 A で薄板材 2 側に膨出変形することと併せ、一層確実に端面 1 A、2 A 同士を接触させることができる。

【0072】また、この実施形態によると、2 枚の板材 1、2 における電極ローラ 3、4 で突き合わせ溶接される箇所には非酸化性ガス供給装置 14 からの非酸化性ガスが供給されるため、突き合わせ溶接が非酸化性ガスの雰囲気下においてなされることになり、このため、溶接された突き合わせ部 6 に錆が発生するのを防止又は少なくすることができる。この結果、突き合わせられた 2 枚の板材 1、2 からなるテーラードブランクを材料として製品を生産する場合において、塗装作業等の必要作業を所定どおり行える。

【0073】図 6 及び図 7 は、次の実施形態を示す。この実施形態における 2 枚の被溶接板材 21、22 の厚さ

は同じあり、これらの板材 21、22 の突き合わせは、板材 21、22 の表裏両面同士が互いに一致してなされる。板材 21、22 の表裏両側に配設されている 2 個で一对をなす電極ローラ 23、24 は、この実施形態でも、これらの電極ローラ 23、24 の厚さ方向に並設された一方の板材 21 側の第 1 部分 23 A、24 A と、他方の板材 22 側の第 2 部分 23 B、24 B とからなる。

【0074】そして、この実施形態では、板材 21 をその板材厚さ方向に加圧する加圧部となっている第 1 部分 23 A、24 A に対して、第 2 部分 23 B、24 B はその加圧方向とは反対側へ後退している。すなわち、この実施形態においては、第 1 部分 23 A、24 A が電極ローラ 23、24 の大径部となっており、第 2 部分 23 B、24 B が電極ローラ 23、24 の小径部となっている。

【0075】図 6 には、電極ローラ 23、24 による突き合わせ溶接開始時の状態が示され、図 7 には、図 6 と同じ板材 21、22 の断面位置における突き合わせ溶接終了時の状態が示されている。突き合わせ溶接は、第 1 部分 23 A、24 A が板材 21 の端面 21 A に近い端部 21 B を加圧することから始まり、このため、この加圧が進行することに伴って端面 21 A が板材 22 側に膨出変形する。これにより、両方の板材 21、22 の端面 21 A、22 A 同士は確実に接触する。

【0076】第 1 部分 23 A、24 A による板材 21 の加圧が図 7 の状態まで進行したときには、板材 21 の膨出変形した端面 21 A により、板材 22 における端面 22 A に近い端部 22 B は板材の厚さ外側方向に膨らみ変形して増肉されており、このため、第 2 部分 23 B、24 B はこの端部 22 B に接触して板材 22 を加圧する。したがって、このときには、第 1 部分 23 A、24 A からの通電によって板材 21 の厚さ中央部にナゲット 25 が形成されているとともに、第 2 部分 23 B、24 B からの通電によっても板材 22 の厚さ中央部にもナゲット 25 が形成されることになり、さらに、端面 21 A、22 A 同士の突き合わせ部 26 に通電経路ができることにより、ナゲット 25 は 2 枚の板材 21、22 を跨るものとなる。

【0077】これにより、この実施形態でも、2 枚の板材 21、22 の端面 21 A、22 A を、これらの端面 21 A、22 A の突き合わせ溶接前に研磨等の加工で仕上げておかなくても、電極ローラ 23、24 における第 1 部分 23 A、24 A の加圧部としての作用によって端面 21 A、22 A 同士の確実な接触状態を確保でき、この結果、突き合わせ部 6 を通る電気の経路ができて、板材 21、22 に跨るナゲット 25 を形成できる。

【0078】なお、この実施形態では、図 6 及び図 7 に示されているように、第 1 部分 23 A、24 A と第 2 部分 23 B、24 B との境界は 2 枚の板材 21、22 の突き合わせ部 26 の位置と一致させていたが、この境界を

突き合わせ部26から板材21側へ少しずらせても、以上と同様の効果を得られる。

【0079】図8及び図9は、次の実施形態を示す。この実施形態における2枚の被溶接板材31、32のうち、一方は厚さの大きい厚板材31であり、他方は厚さの小さい薄板材32である。これらの厚板材31と薄板材32の突き合わせは、厚板材31の裏面と薄板材32の裏面とが段差なしに一致してなされている。

【0080】また、これらの板材31、32の表裏両側に配設された2個で一对をなす電極ローラ33、34のうち、厚板材31と薄板材32の表面側に配設された電極ローラ33は、この電極ローラ33の厚さ方向に並設された厚板材31側の第1部分33Aと薄板材32側の第2部分33Bとを有し、第1部分33Aよりも第2部分33Bは、板材の厚さ内側方向である加圧方向に突出している。また、厚板材31と薄板材32の裏面側に配設された電極ローラ34は、電極ローラ33と同じく、厚板材31と薄板材32に跨る厚さを有しているが、厚板材31と薄板材32ごとに分かれた部分を有する形状とはなっていない。

【0081】このため、この実施形態では、電極ローラ33のみが、これまでの実施形態における電極ローラ3、4、23、24と同じく、大径部と小径部からなる段付きローラとなっているが、電極ローラ34は、この電極ローラ34の厚さ方向に同じ直径が連続した段付きなしローラとなっている。この電極ローラ34は、2枚の板材31、32に同時に接触する。

【0082】また、電極ローラ33の第1部分33Aと第2部分33Bとの境界である段部33Cは、板材31と32の突き合わせ部36の位置と一致しておらず、段部33Cは薄板材32側へずれているため、第1部分33Aは突き合わせ部36を越えて薄板材32側へ延出した厚さとなっている。このため、第1部分33Aが厚板材31に当接したとき、厚板材31における薄板材32と対面する端面31Aと、第2部分33Bとの間に隙間37が形成されるようになっている。

【0083】図8には、電極ローラ33、34による突き合わせ溶接開始時の状態が示され、図9には、図8と同じ板材31、32の断面位置における突き合わせ溶接終了時の状態が示されている。突き合わせ溶接は、電極ローラ33の第1部分33Aと、電極ローラ34の厚板材31と対応する部分とが加圧部となって厚板材31の端面31Aに近い端部31Bを加圧することから始まり、この加圧が進行することに伴って端面31Aが薄板材32側に膨出変形する。これにより、両方の板材31、32の端面31A、32A同士は確実に接触する。

【0084】厚板材31の加圧が図9の状態まで進行したときには、厚板材31の膨出変形した端面31Aからの押圧荷重により、薄板材32における端面32Aに近い端部32Bは板材の厚さ外側方向に膨らみ変形してい

る。このため、このときには、電極ローラ33の第2部分33Bはこの端部32Bに接触し、この第2部分33Bは、電極ローラ34の薄板材32と対応する部分と共に薄板材32を加圧する。

【0085】したがって、図9のときには、電極ローラ33、34によって厚板材31と薄板材32の両方に通電がなされている。このため、遅くともこのときまでには、厚板材31への通電でこの厚板材31の厚さ中央部にナゲット35が形成されるとともに、薄板材32への通電でこの薄板材32の厚さ中央部にもナゲット35が形成されることになり、さらに、端面31A、32A同士の突き合わせ部36に通電経路ができることにより、ナゲット35は2枚の板材31、32を跨るものとなる。

【0086】このため、この実施形態でも、2枚の板材31、32の端面31A、32Aを、これらの端面31A、32Aの突き合わせ溶接前に研磨等の加工で仕上げておかなくても、確実に接触させることができ、この結果、板材31、32に跨るナゲット35を形成できる。

【0087】また、この実施形態では、電極ローラ33の第1部分33Aは、厚板材31と薄板材32の突き合わせ部36を越えて薄板材32の側へ延出した厚さを有しているため、厚板材31における薄板材32と対面する端面31Aと、電極ローラ33の第2部分33Bとの間に隙間37ができることになり、したがって、電極ローラ33、34で厚板材31を加圧したときに、この厚板材31の端面31Aをこの隙間37内で確実に薄板材32側へ膨出変形させることができる。

【0088】図10及び図11は、さらに次の実施形態を示す。この実施形態でも、2枚の板材のうち、一方は厚さの大きい厚板材31であり、他方は厚さの小さい薄板材32である。これらの厚板材31と薄板材32の突き合わせは、厚板材31の表面と薄板材32の表面とが段差なしに一致してなされている。

【0089】また、これらの板材31、32の表裏両側に配設された2個で一对をなす電極ローラ43、44のうち、厚板材31と薄板材32の表面側に配設された電極ローラ43は、この電極ローラ43の厚さ方向に並設された厚板材31側の第1部分43Aと薄板材32側の第2部分43Bとを有し、これらの第1部分43Aと第2部分43Bは、厚板材31及び薄板材32の側への同じ突出量となっている。厚板材31と薄板材32の裏面側に配設された電極ローラ44も、この電極ローラ44の厚さ方向に並設された厚板材31側の第1部分44Aと薄板材32側の第2部分44Bとを有し、これらの第1部分44Aと第2部分44Bのうち、第2部分44Bは第1部分44Aよりも薄板材32側へ突出している。

【0090】このため、この実施形態では、電極ローラ44のみが、大径部と小径部からなる段付きローラとなっている。

【0091】また、この実施形態では、電極ローラ43の第2部分43Bと電極ローラ44の第1部分44Aは、銅等の導電性金属で形成されているため、導電性を有している。これに対して、電極ローラ43の第1部分43Aと電極ローラ44の第2部分44Bは、セラミックス等の電気絶縁性材料で形成されているため、電気絶縁性を備えたものとなっている。すなわち、この実施形態における電極ローラ43、44は、板材31、32と接触する少なくとも外周部分が異種材料を電極ローラ厚さ方向に重ね合わせられたものとして形成されている。

【0092】この実施形態では、突き合わせ溶接開始時に厚板材31の端面31Aに近い端部31Bが電極ローラ43、44の第1部分43A、44Aで加圧される。このため、これらの第1部分43A、44Aが加圧部となっている。

【0093】また、この実施形態では、第1部分43A、44Aと第2部分43B、44Bとの境界が、厚板材31と薄板材32との突き合わせ部36の位置と一致しており、これらの境界には、電極ローラ43、44の内径方向へ窪んだ窪み部43C、44Cが形成されている。これらの窪み部43C、44Cにより、厚板材31における薄板材32と対面する端面31Aが、薄板材32の厚さ外側においても薄板材32側へ膨出変形できるための空間部47、48が形成されている。

【0094】図10には、電極ローラ43、44による突き合わせ溶接開始時の状態が示され、図11には、図10と同じ板材31、32の断面位置における突き合わせ溶接終了時の状態が示されている。突き合わせ溶接は、第1部分43A、44Aが厚板材31の端面31Aに近い端部31Bを加圧することから始まり、この加圧が進行することによって端面31Aが薄板材32側へ膨出変形する。これにより、厚板材31の端面31Aと薄板材32の端面32Aは確実に接触する。

【0095】第1部分43A、44Aによる厚板材31の加圧が図11の状態まで進行すると、電極ローラ44の第2部分44Bは薄板材32に接触し、この第2部分44Bは、既に薄板材32に接触している電極ローラ43の第2部分43Bと共にこの薄板材32を加圧する。

【0096】このため、遅くともこのときまでに、それぞれ導電性を有している電極ローラ43の第2部分43Bと電極ローラ44の第1部分44Aとにより、厚板材31の端面31Aと薄板材32の端面32Aとの突き合わせ部36を斜めに通る通電経路が出来上がる。これにより、厚板材31と薄板材32にも通電がなされてこれらの板材31と32に跨るナゲット35が形成される。

【0097】このため、この実施形態でも、2枚の板材31、32の端面31A、32Aを、これらの端面31A、32Aの突き合わせ溶接前に研磨等の加工で仕上げておかなくても、端面31A、32A同士の確実な接触状態を確保でき、突き合わせ部36を通る通電経路によ

って板材31、32に跨るナゲット35を形成できる。

【0098】また、この実施形態では、電極ローラ43、44の第1部分43A、44Aと第2部分43B、44Bとの境界には窪み部43C、44Cが設けられ、これにより、厚板材31の端面31Aを薄板材32の厚さ外側においても薄板材32側へ膨出変形させることができる空間部47、48が、端面31Aから薄板材32側へ形成されているため、厚板材31が第1部分43A、44Aで加圧されたときに、厚板材31の端面31Aを確実に薄板材32側へ膨出変形させ、薄板材32の端面32Aとの接触状態を確保できる。

【0099】なお、図10及び図11の実施形態において、2枚の板材31、32の表裏を逆して、図8及び図9の実施形態と同じく、厚板材31の裏面と薄板材32の裏面とを段差なしに一致させ、2個の電極ローラ43、44の上下関係を逆としてもよい。

【0100】以上説明した各実施形態によると、2枚の板材1と2、21と22、31と32からなるテラードブランクを製造でき、このようなテラードブランクは、プレス加工等の所定加工を行うことにより、各種の用途で使用できる製品となる。

【0101】図12は、図8及び図9の実施形態と図10及び図11の実施形態とに係る厚板材31と薄板材32によって製造されたテラードブランクをプレス加工し、これによって生産された製品を使用している四輪車両の車体50を示す。この車体50は車体本体51と、この車体本体51の側面にヒンジ53で開閉自在に取り付けられたドア52とを有する。ドア52は、図13で示すように、車両外側のアウターパネル54と車両内側のインナーパネル55とを結合することにより形成され、この結合は、アウターパネル54の折り返された周端部54Aをインナーパネル55の周端部55Aに押圧するヘミング加工によって行われる。

【0102】図8及び図9の実施形態と図10及び図11の実施形態との突き合わせ溶接で製造された厚板材31と薄板材32からなるテラードブランクをプレス加工することにより、インナーパネル55が生産され、テラードブランクからの製品となっているこのインナーパネル55は、図13のS14-S14線断面図である図14で示すように、厚板材31と薄板材32の段差なしの面55Bがアウターパネル54側に向いた外向き面となってアウターパネル54と結合される。

【0103】また、インナーパネル55を形成している厚板材31の部分と薄板材32の部分のうち、厚板材31の部分に図12のヒンジ53が結合される。

【0104】この実施形態によると、一方の面同士が段差なしとなって突き合わせ溶接された厚板材31と薄板材32によるテラードブランクからなるインナーパネル55の段差なしの面55Bが、アウターパネル54側側に向いた外向き面となっているため、インナーパネル5

10

20

30

40

50

5をアウターパネル54にヘミング加工で結合してドア52を生産した場合、ドア52の外面を段差の影響を受けない外観良好なものとすることができる。

【0105】また、ヒンジ53は、厚さが大きくて強度も大きい厚板材31の部分に結合されるため、このヒンジ53を厚板材31の強度を利用してドア52に取り付けることができ、しかも、薄板材32によってドア52の全体重量を軽量化することができる。

【0106】このようにテラードブランクをプレス加工することにより所定形状に成形されて生産された製品を車両のドアのインナーパネルとして用いることは、前記ドア52と同様に、図15で示すように四輪車両の車両本体61にヒンジ63で取り付けられ、アウターパネルとインナーパネルとの結合で形成されるバックドア62にも適用できる。

【0107】図16及び図17は、テラードブランクの他の用途を示す。図16は、FF四輪車両（フロントエンジン、フロントドライブ四輪車両）のダッシュボードドアパネル71をエンジンルーム72側から見た斜視図である。車体の補強用のための2個のサイドフレーム73の基端部が結合されているこのダッシュボードドアパネル71は、厚板材31と薄板材32とからなるテラードブランクをプレス成形することにより形成されている。また、ダッシュボードドアパネル71の縦断面図である図17に示されているとおり、ダッシュボードドアパネル71は、薄板材32が上側で厚板材が下側31となって形成されているとともに、段差なしの面71Aがエンジンルーム72側に向いている。

【0108】これによると、上側の薄板材32で車体重量の軽量化を図りながら、下側の厚板材31によって必要とされる強度を確保できるとともに、段差なしの面71Aが車室外に露出するエンジンルーム72側の面となっているため、厚板材と薄板材との突き合わせ部36に腐食の原因となる雨水が溜まるのを防止できる。

【0109】図1～図11で説明した各実施形態の突き合わせ溶接装置における2個で一对をなす電極部材は電極ローラであったが、図18及び図19の実施形態における電極部材は、プレス装置に装備されるブロック電極83、84となっている。

【0110】すなわち、図18及び図19の実施形態において、被溶接板材である厚板材1と薄板材2の表面側である上側に配設されるブロック電極83と、厚板材1と薄板材2の裏面側である下側に配設されるブロック電極84は、共に厚板材1と薄板材2に跨る厚さを有しているとともに、図18の平面図である図19で示されているとおり、これらのブロック電極83、84は、板材1、2の突き合わせ部6に沿って直線的に延びる長さを有する。ブロック電極83は、プレス装置の昇降動するスライド等の昇降部材に取り付けられ、ブロック電極84は、プレス装置のボルスタ等の不動部材に結合された

盤部材88の上面に取り付けられている。この盤部材88には、厚板材1と薄板材2を所定の位置関係で突き合わせて盤部材88に固定セットするための固定具11、12が設けられている。

【0111】上側のブロック電極83が盤部材88に対して下降することによってブロック電極83、84は突き合わせ部6をプレスし、このプレス荷重が厚板材1と薄板材2に作用する。このとき、ブロック電極83、84間は通電されている。

【0112】図18で示された板材1、2は、図1～図5の実施形態における板材と同じであるため、ブロック電極83、84は、図1～図5で示された電極ローラ3、4の外周部と同じ断面形状となっている。このため、この実施形態でも、ブロック電極83が下降してなされる厚板材1と薄板材2の突き合わせ溶接は、図2、図3、図4、図5と同じ順序で進行し、図1～図5の実施形態と同じ作用効果を得られることになる。

【0113】特に、この実施形態によると、電極部材がブロック電極83、84となっているため、2枚で一組となっている板材1、2の突き合わせ溶接作業を、ブロック電極83、84でこれら板材1、2の突き合わせ部6を1回プレスするだけの作業で終了することができる。このため、突き合わせ溶接作業時間の短縮や、多数の突き合わせ溶接作業の効率化を達成できる。

【0114】なお、この実施形態において、2枚の板材を図6及び図7の実施形態の板材と同じにするときは、ブロック電極83、84を図6及び図7の実施形態における電極ローラの外周部と同じ断面形状とし、また、2枚の板材を図8及び図9の実施形態や図10及び図11の実施形態の板材と同じにするときは、ブロック電極83、84を図8及び図9の実施形態や図10及び図11の実施形態における電極ローラの外周部と同じ断面形状とする。

【0115】図20は、2個で一对をなす電極部材をブロック電極とした場合における別実施形態を示す。この実施形態における2枚の板材91、92の端面は、直線同士が直角に接続したものとなっているため、これらの端面の突き合わせによる突き合わせ部96は非直線状に延びるものとなっている。したがって、この突き合わせ部96をプレスするため、それぞれ電極部材となっているブロック電極93、94も、突き合わせ部96に対応する非直線状に延びるものとなっている。

【0116】この実施形態において、上側のブロック電極93が下降してなされる2枚の板材91と92の突き合わせ溶接は、図18及び図19の実施形態と同様になされる。

【0117】この実施形態から分かるように、電極部材をブロック電極にすると、2枚の板材の突き合わせ部を、電極部材が電極ローラであるときには実施不可能又は実施困難な非直線状に延びるものとするのが可能に

なる。したがって、例えば、突き合わせられた 2 枚の板材が材料となって製造される製品の形状等に応じて、突き合わせられる前の 2 枚の板材をブランク材から任意な形状に切断して生産し、その突き合わせ形状を任意な形状にできるという利点を得られる。

【0118】

【発明の効果】本発明によると、突き合わせられる 2 枚の被溶接板材の端面を、突き合わせ溶接前に仕上がるための研磨等の加工を不要にできるという効果を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係る突き合わせ溶接装置の概略を示す斜視図である。

【図 2】図 1 で示されている 2 枚の板材の突き合わせ状態を板材の断面位置で示した図であって、電極部材である電極ローラで突き合わせ溶接が開始されたときの状態を示す図である。

【図 3】図 2 と同じ板材の断面位置における突き合わせ溶接開始後の次の状態を示す図である。

【図 4】図 2 と同じ板材の断面位置における図 3 のさらに次の状態を示す図である。

【図 5】図 2 と同じ板材の断面位置における突き合わせ溶接終了時の状態を示す図である。

【図 6】別実施形態に係る突き合わせ溶接を 2 枚の板材の断面位置で示す図であって、溶接開始時を示す図である。

【図 7】図 6 の実施形態について、図 6 と同じ板材の断面位置における突き合わせ溶接終了時の状態を示す図である。

【図 8】さらに別実施形態に係る突き合わせ溶接を 2 枚の板材の断面位置で示す図であって、溶接開始時を示す図である。

【図 9】図 8 の実施形態について、図 8 と同じ板材の断面位置における突き合わせ溶接終了時の状態を示す図である。

【図 10】さらにまた別実施形態に係る突き合わせ溶接を 2 枚の板材の断面位置で示す図であって、溶接開始時を示す図である。

【図 11】図 10 の実施形態について、図 10 と同じ板材の断面位置における突き合わせ溶接終了時の状態を示す図である。

【図 12】図 8 及び図 9 の実施形態と図 10 及び図 11 の実施形態とに係わる厚板材と薄板材によるテーラードブランクから生産された製品を車両側面に設けられるドアのインナーパネルとして使用している車両の側面図で

ある。

【図 13】図 12 のドアの要部を示す断面斜視図である。

【図 14】図 13 の S14-S14 線断面図である。

【図 15】図 8 及び図 9 の実施形態と図 10 及び図 11 の実施形態とに係わる厚板材と薄板材によるテーラードブランクから生産された製品をバックドアのインナーパネルとして使用している車両の後部斜視図である。

【図 16】図 8 及び図 9 の実施形態と図 10 及び図 11 の実施形態とに係わる厚板材と薄板材によるテーラードブランクから生産された製品となっているダッシュボードロアパネルをエンジンルーム側から見た斜視図である。

【図 17】図 16 のダッシュボードロアパネルの縦断面図である。

【図 18】電極部材をブロック電極とした実施形態を示す突き合わせ溶接装置の概略を示す斜視図である。

【図 19】図 18 の平面図である。

【図 20】電極部材であるブロック電極を、2 枚の板材の突き合わせ部と対応させて非直線状に延びるものとした実施形態を示す図 19 と同様の図である。

【図 21】従来の突き合わせ溶接装置を板材の断面位置で示した図である。

【符号の説明】

1, 2, 21, 22, 31, 32, 91, 92 被溶接板材

1A, 2A, 21A, 22A, 31A, 32A 端面

3, 4, 23, 24, 33, 34, 43, 44 電極部材となっている電極ローラ

3A, 4A, 23A, 24A, 33A, 43A, 44A 第 1 部分

3B, 4B, 23B, 24B, 33B, 43B, 44B 第 2 部分

5, 25, 35 ナゲット

6, 26, 36, 96 突き合わせ部

13 冷却液滴下装置

14 非酸化性ガス供給装置

52 車両の側面に設けられるドア

54 ドアのアウターパネル

55 ドアのインナーパネル

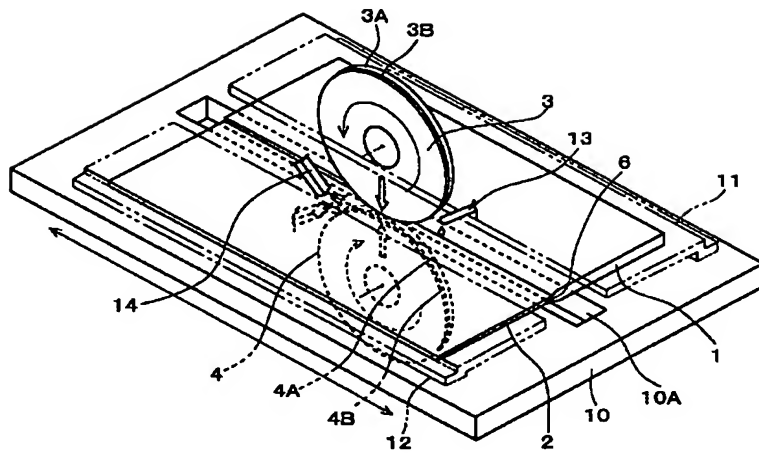
62 車両のバックドア

71 ダッシュボードロアパネル

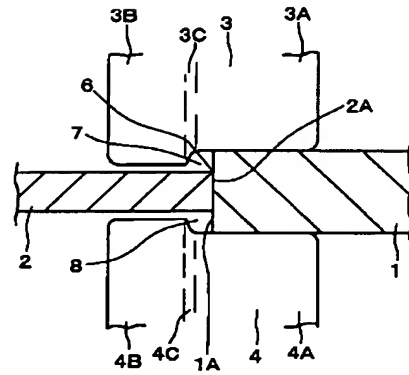
72 エンジンルーム

83, 84, 93, 94 電極部材となっているブロック電極

【図1】

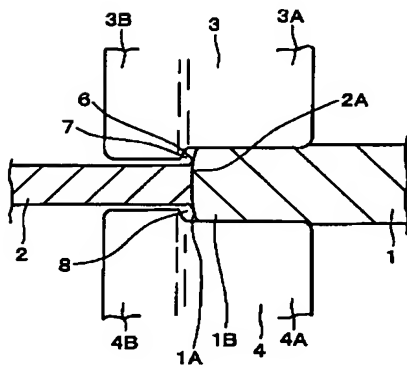


【図2】

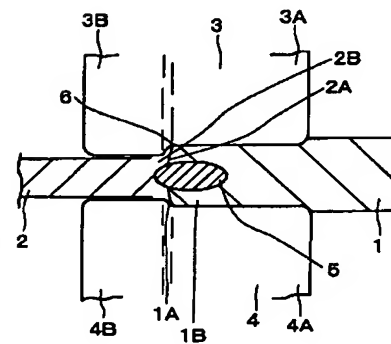
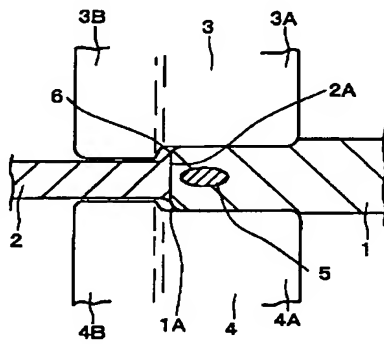


【図5】

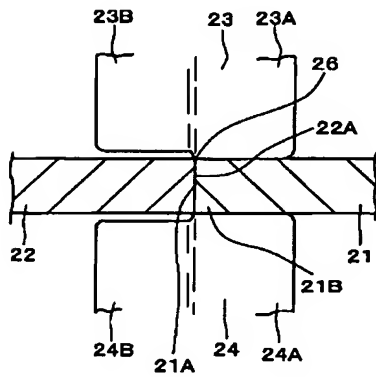
【図3】



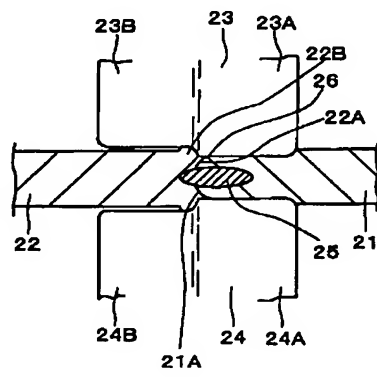
【図4】



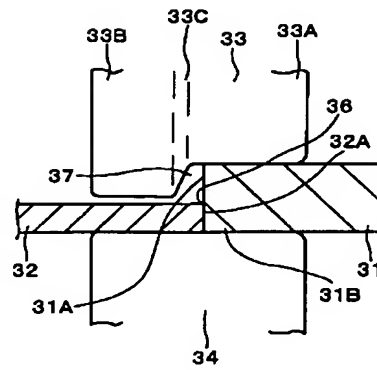
【図6】



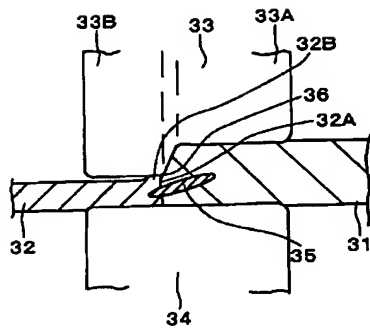
【図7】



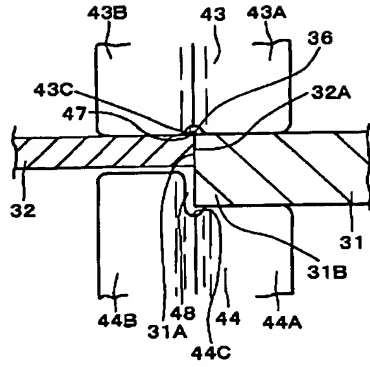
【図8】



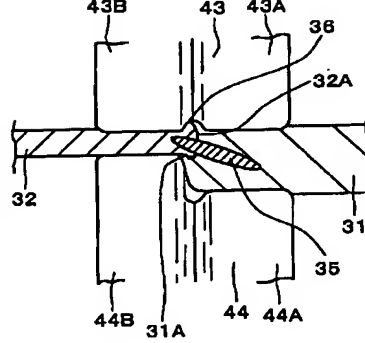
【図9】



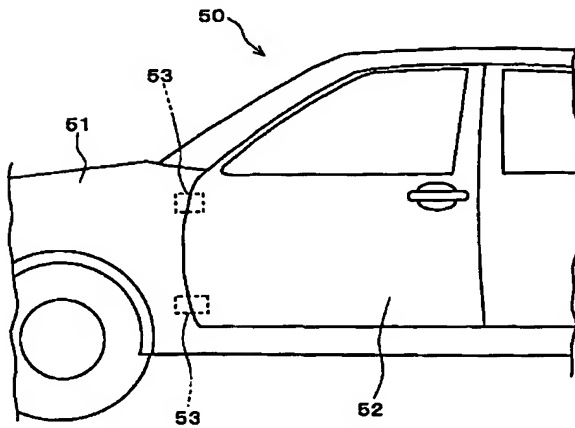
【図10】



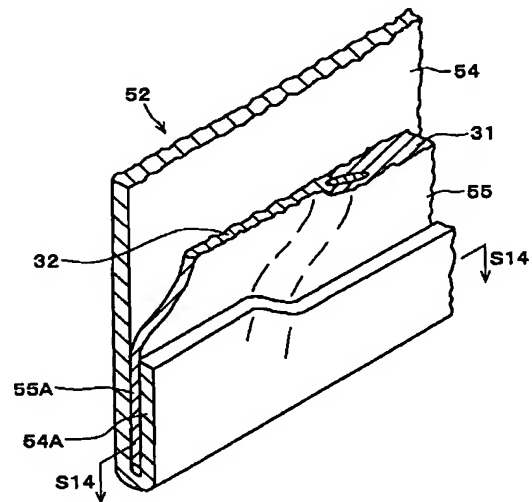
【図11】



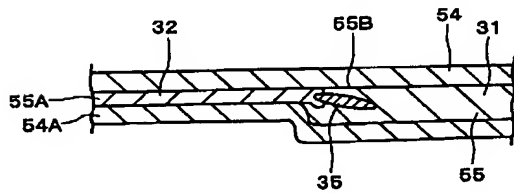
【図12】



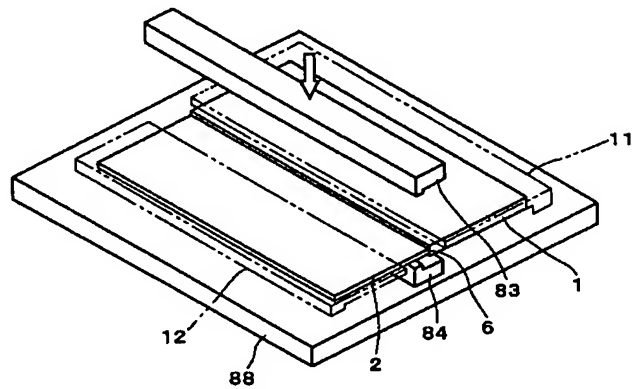
【図13】



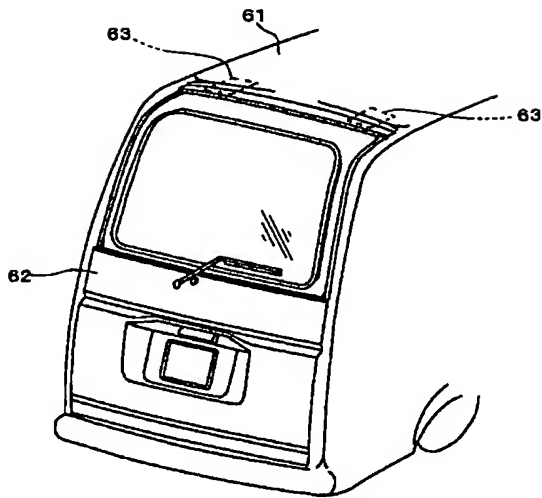
【図14】



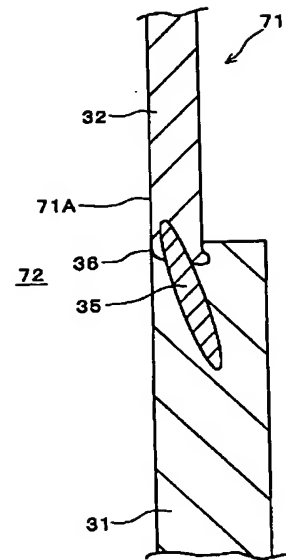
【図18】



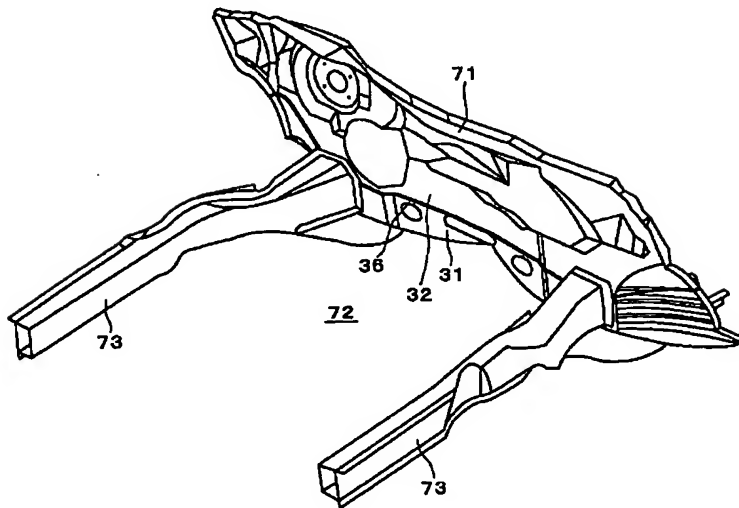
【図15】



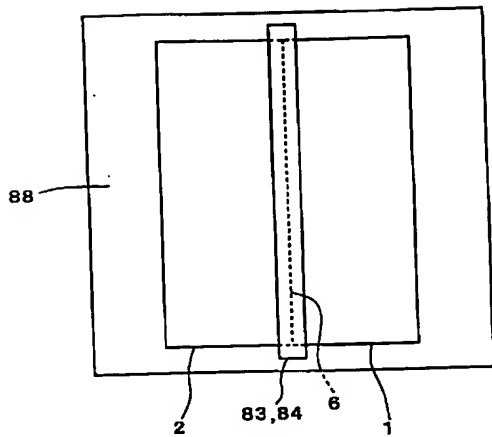
【図17】



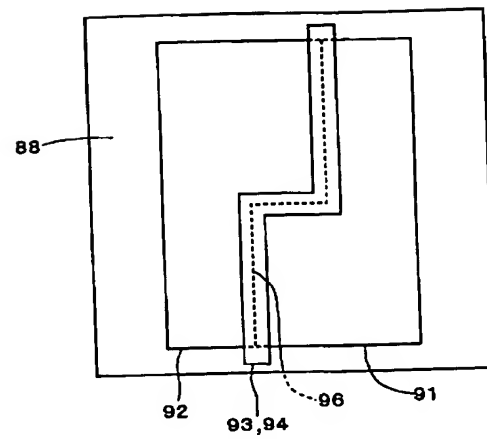
【図16】



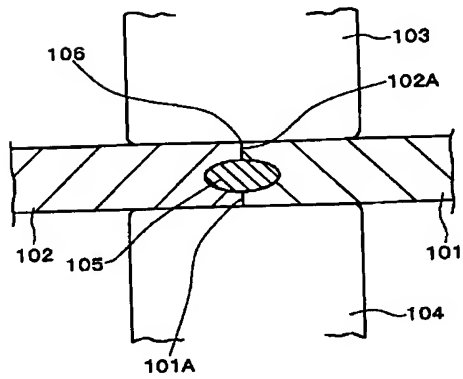
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 皆川 孝雄
東京都昭島市松原町2丁目14番8号 菊池
プレス工業株式会社内
(72)発明者 稲垣 真一
東京都昭島市松原町2丁目14番8号 菊池
プレス工業株式会社内

(72)発明者 内田 一
東京都昭島市松原町2丁目14番8号 菊池
プレス工業株式会社内
(72)発明者 福井 清之
兵庫県尼崎市扶桑町1番8号 住友金属工
業株式会社総合技術研究所内